一、用途

WJQB 系列比例堰式明渠流量计，主要用来测量具有自由流条件的渠道内的污水流量。仪表工作时，传感器不与被测流体接触，避免了渠道内污水的沾污和腐蚀。用于测量污水流量，可以比其它形式的仪表，具有更高的可靠性。

本仪表适用于环保部门监测企事业单位的污水排放，适用于污水处理厂测流量。

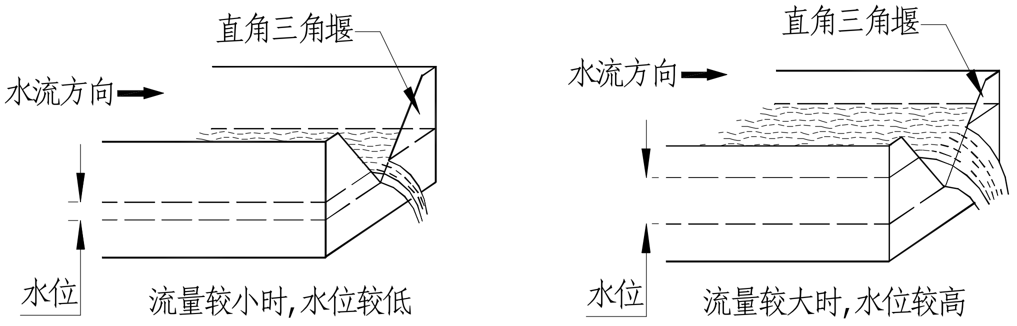
二、仪表的组成

本仪表产品主要由，狭缝量水堰槽、DHC4 超声波液位计、流量积算仪部分组成。

三、工作原理

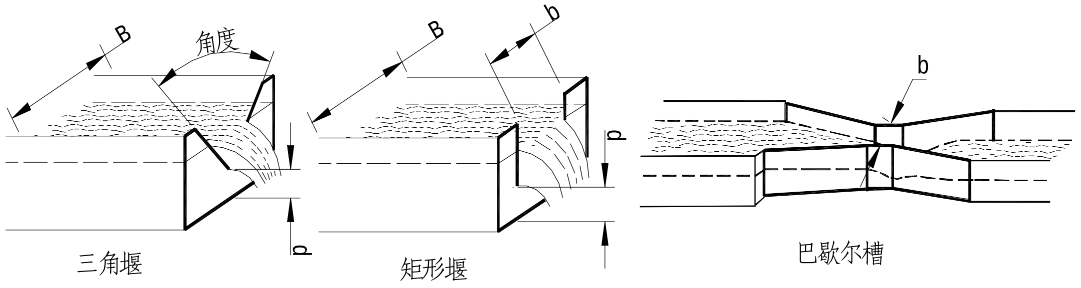
1、狭缝量水堰槽测流量的原理

明渠内的流量越大，液位越高；流量越小，液位越低。对于一般的渠道，液位与流量没有确定的对应关系。因为同样的水深，流量的大小，还与渠道的横截面积、坡度、粗糙度有关。在渠道内安装量水堰槽，由于堰的缺口或槽的缩口比渠道的横截面积小，因此，渠道上游水位与流量的对应关系主要取决于堰槽的几何尺寸。同样的量水堰槽放在不同的渠道上，相同的液位对应相同的流量。量水堰槽把流量转成了液位。通过测量量水堰槽内水流的液位，再根据相应量水堰槽的水位-流量关系，反求出流量。



量水堰槽把流量转成液位

常用的量水堰槽种类如下图：

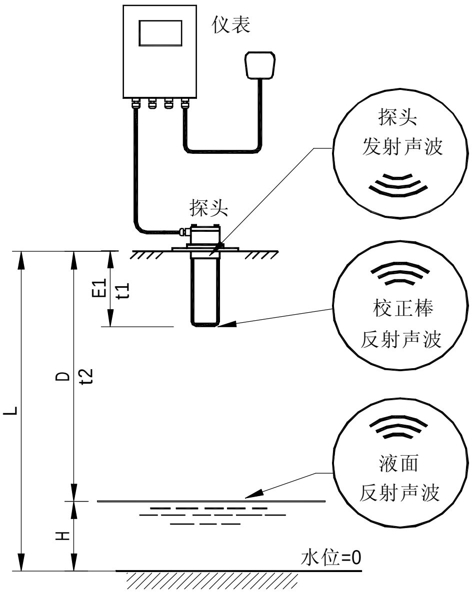


PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

量水堰槽的水位-流量关系可以从国家计量检定规程《明渠堰槽流量计》JJG711-90 中查到。

每种类型的量水堰槽,都有自己的固定水位-流量对应关系。计算水位-流量关系时，三角堰要求要有渠道宽 B、开口角度、上游堰坎高 p 的参数；矩形堰要有渠道宽 B、开口宽 b、上游堰坎高 p 的参数；巴歇尔槽只要求有喉道宽度的参数 b。

2、超声波测液位原理



本仪表采用超声波回声测距法测液位。探头固定安装在量水堰槽水位观测点上方（水位观测点的位置见堰槽构造说明）。探头对准水面。探头向水面发射超声波。超声波经过 t1 时间，走过 E1 距离，碰到校正棒。一部分超声波能量被校正棒反射，并被探头接收。仪表记下这段时间的长度 t1。超声波的另一部分能量绕过校正棒，经过 t2 的时间到达水面。这部分能量被水面反射后，被探头接收。仪表记下这段时间的长度 t2。校正棒已经固定在探头上。校正棒的长度 E1 不会变化。仪表根据 t1 与 t2 的比例，再乘以 E1，求出水面到探头的距离 D，D=E1*t2/t1。

四、安装方法

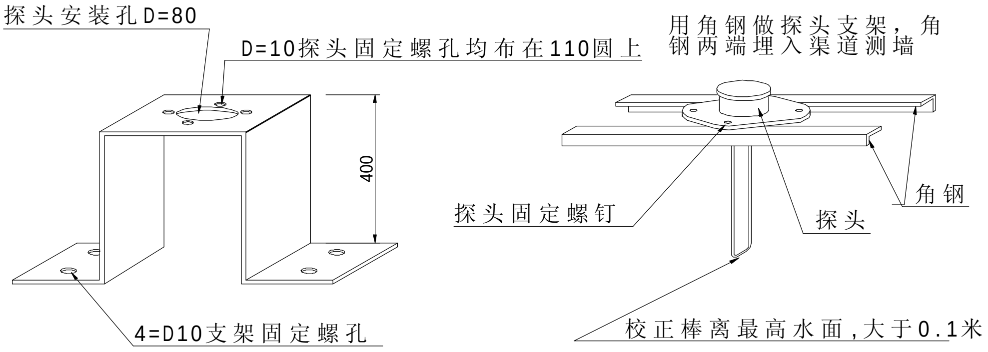
1、安装量水堰板

使用本仪表测量流量，在明渠上必须要有狭缝堰板。将堰板竖直安装水池中间水泥墙隔断上，注意堰板的安装方向。堰板尽量靠近下游出水口处安装，同时将靠近堰板的墙角做成 45° 的斜坡，堰孔的下端与水池底部的高度≥1.5 米。以保证水位落差，形成水舌射流。具体见安装说明。

2、安装探头

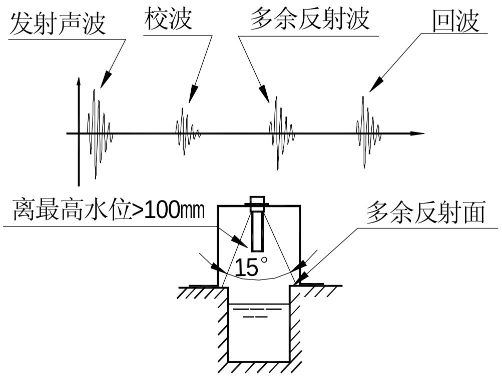
探头要安在探头支架上。产品出厂没有配支架，需要根据现场所使用的量水槽的构造条件自行加工。加工方法参见下图。探头支架可以做成“门”字形，安装时跨装在渠道上。注意留出安装探头的孔。如果渠道测墙允许，也可以用两根角钢如下图做成探头支架。同时，在探头的上方，安装防雨罩，保护超声波液位计不被雨淋湿。

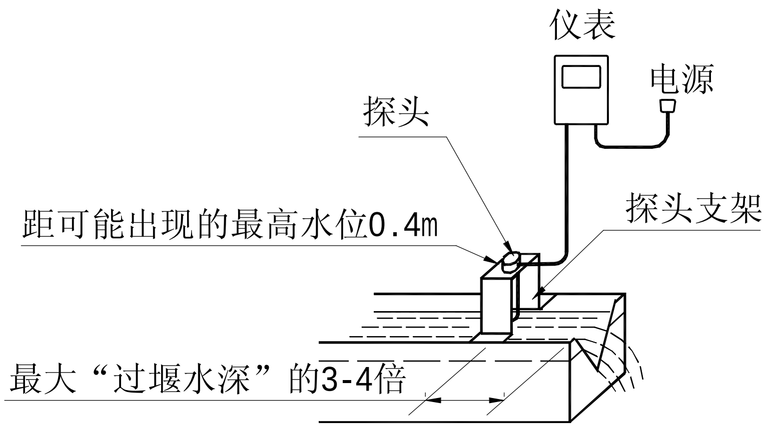
PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn



探头支架的加工方法

探头在渠道上的安装位置要符合量水堰槽的要求。一般三角堰、矩形堰要安装在堰板上游，距离堰板相当于最大过堰水深的 3～4 倍（最大过堰水深是指，流量刚好等于零时液位为零，流量增到最大时对应的液位）。





探头的安装位置

安装探头时，校正棒要朝下。探头和支架固定要牢靠，不能活动。探头一旦活动，水位基准点就变化了，影响测量的准确度。探头要垂直对准水面，不能歪斜，不能有多余的反射面。

由于探头发出的超声波有一定的张角。安装探头时，注意不要使声波传播的路径上有多余反射面。

3、仪表的安装

将流量积仪安装在仪表箱上，仪表附近应安装交流 220V 的三孔插座，中心孔接地。用拔插仪表上的电源插头接断电。

通过流量积算仪上接线端子。接两根屏蔽线到超声波液位计，须注意正负极接线，同时所接屏蔽线用穿线管套好。

4、设置参数

仪表使用的现场条件差别很大，要求的附加功能也不同。仪表安装后，必须通过按键设置参数，

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

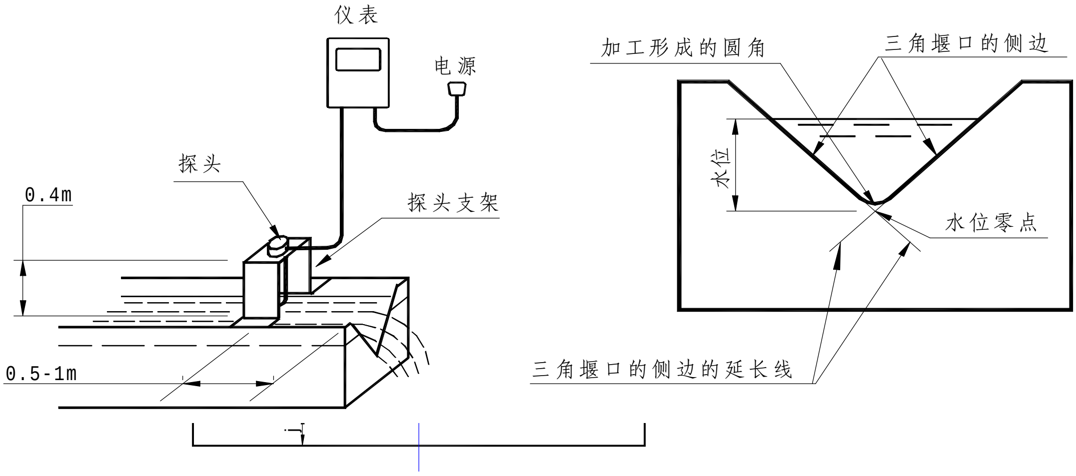
以适合应用。具体操作，请参阅流量积算仪和超声波液位计使用说明书。

五、量水堰槽构造及安装的技术参考

选择量水堰槽的种类，要考虑渠道内流量的大小，渠道内水的流态，是否能形成自由流。

1 、直角三角堰

下图是一种直角三角堰的加工图。水位-流量对应关系如表一。注意，安装该直角三角堰的上游渠道宽是 600㎜，三角顶角与上游渠底的高度是 250㎜。如不是这种情况，水位-流量表应另行计算。使用上述三角堰，可以在参数表“液位-流量对应表”] [1/55]“堰槽种类”内选“直角三角堰”，仪表内已有该堰板的水位-流量表。



材料：玻璃钢； 要求：1，板面光滑、平整、无扭曲；2，三角口缘台要平直、光滑。
j：为测部和底部嵌入渠道测墙的部分，尺寸由安装现场情况确定，一般5㎜。

直角三角堰的构造

表一 直角三角堰水位流量对应表　　　水位单位：米　流量单位：升/秒

水位	0.000	0.010	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090
流量	0.0000	0.0136	0.0772	0.2127	0.4367	0.7629	1.2035	1.7693	2.4705	3.3164
水位	0.100	0.110	0.120	0.130	0.140	0.150	0.160	0.170	0.180	0.190
流量	4.3232	5.4864	6.8431	8.3591	10.095	12.016	14.144	16.543	19.150	22.070
水位	0.200	0.210	0.220	0.230	0.240	0.250	0.260	0.270	0.280	0.290
流量	25.132	28.439	32.269	36.241	40.510	45.010	-	-	-	-

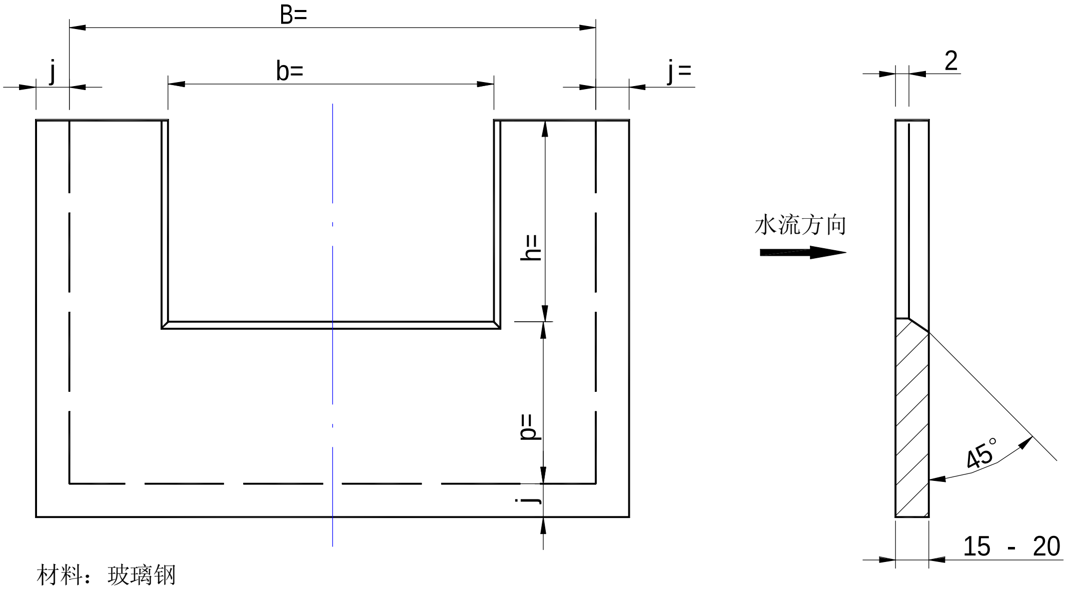
三角堰安装在渠道上如上图。堰板要竖直，要安在渠道的中轴线上。加工三角堰时，可能会使顶角变成圆角，在确定水位等于零的位置时要注意。三角堰的水位零点应在三角堰的侧边延长线的交点

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

上。仪表的探头要安装在上游距离堰板 0.5～1 米的位置。

2 、矩形堰

矩形堰可按下图加工。水位-流量对应关系如表二、三、四、五。矩形堰的水位-流量关系主要取决于堰口宽的“b”。也与上游渠道宽“B”和堰坎高“p”有关。



材料：玻璃钢

要求： 1，表面光滑、平整、无扭曲；2，矩形堰口缘顶要平直，光滑。
j:为安装时嵌入测墙和底部的部分，根据现场情况确定，一般5-10mm。

图中 b,B,h,p 尺寸如下表：

b=250	B=500	h=250	p=100	b=750	B=1000	h=500	p=200
b=500	B=800	h=300	p=150	b=1000	B=1500	h=500	p=200

矩形堰的构造

表二 0.25 米矩形堰水位流量对应表 水位单位：米 流量单位：升/秒

水位	0.000	0.010	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090
流量	0.0000	0.4376	1.2397	2.2812	3.5181	4.9250	6.4849	8.1855	10.018	11.973
水位	0.100	0.110	0.120	0.130	0.140	0.150	0.160	0.170	0.180	0.190
流量	14.047	16.232	18.526	20.924	23.423	26.020	28.712	31.497	34.373	37.338
水位	0.200	0.210	0.220	0.230	0.240	0.250	0.260	0.270	0.280	0.290
流量	40.390	43.527	46.749	50.054	53.441	56.907	-	-	-	-

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

表三 0.5 米矩形堰水位流量对应表　　水位单位：米　　流量单位：升/秒

水位	0.000	0.010	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090
流量	0.0000	08774	2.4874	4.5800	7.0674	9.8995	13.043	16.473	20.171	24.124
水位	0.100	0.110	0.120	0.130	0.140	0.150	0.160	0.170	0.180	0.190
流量	28.317	32.743	37.391	42.255	47.328	52.605	58.081	63.751	69.611	75.658
水位	0.200	0.210	0.220	0.230	0.240	0.250	0.260	0.270	0.280	0.290
流量	81.888	88.299	94.888	101.65	108.59	115.70	122.97	130.42	138.03	145.80
水位	0.300	0.310	0.320	0.330	0.340	0.350	0.360	0.370	0.380	0.390
流量	153.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表四 0.75 米矩形堰水位流量对应表　　水位单位：米　　流量单位：升/秒

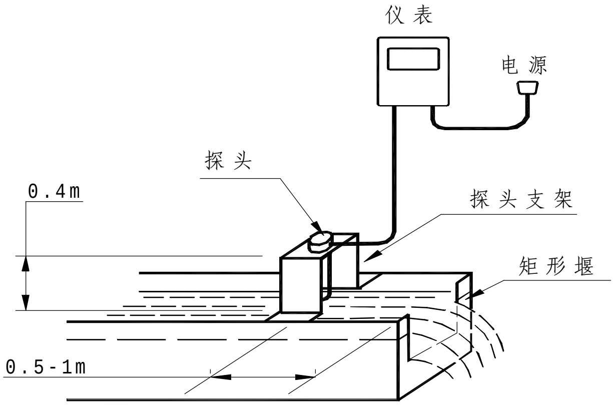
水位	0.000	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180
流量	0.0000	3.7488	10.670	19.723	30.554	42.960	56.821	72.038	88.545	106.29
水位	0.200	0.220	0.240	0.260	0.280	0.300	0.320	0.340	0.360	0.380
流量	125.23	145.33	166.57	188.92	212.36	236.88	262.46	289.09	316.77	345.47
水位	0.400	0.420	0.440	0.460	0.480	0.500	0.520	0.540	0.560	0.580
流量	375.20	405.95	437.71	470.48	504.26	539.04	-	-	-	-

表五　1 米矩形堰水位流量对应表　　水位单位：米　　流量单位：升/秒

水位	0.000	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180
流量	0.0000	4.9780	14.141	26.092	40.345	56.626	74.756	94.605	116.08	139.09
水位	0.200	0.220	0.240	0.260	0.280	0.300	0.320	0.340	0.360	0.380
流量	163.59	189.53	216.85	245.54	275.54	306.85	339.43	373.26	408.33	444.63
水位	0.400	0.420	0.440	0.460	0.480	0.500	0.520	0.540	0.560	0.580
流量	482.13	520.83	560.71	601.76	643.98	687.36	-	-	-	-

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

矩形堰安装在渠道上，堰板要竖直，要安在渠道的中轴线上。仪表的探头安装在距堰板 0.5～1 米的位置。



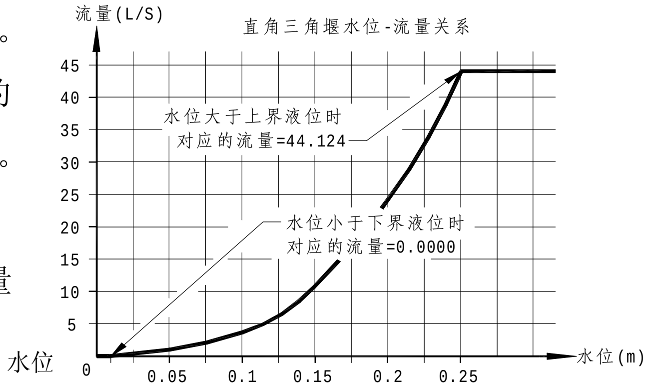
六、使用说明

1、校对仪表的液位

仪表首次安装、检修、移动过探头后，都要校准仪表的液位。校准液位的目的是使仪表测量的液位值与量水堰槽内的实际水位一致。校准液位最好的方法是让量水堰槽内的水位正好为零，校对仪表显示的液位也为零。实际中，量水堰槽不可能停水。这种情况下，只能校准仪表的示值液位等于实测的量水堰槽液位。

实测液位一定要准确。要注意两点：

1、水位零点的位置。矩形堰和巴歇尔槽比较直观。矩形堰是矩形开口的下边线；巴歇尔槽是进口收缩段的下底。三角堰在三角的角顶，但要注意提示的圆角问题。



2、设置仪表的水位-流量表

安装仪表后必须做的第二件事，是设置水位-流量表。

仪表使用查表法，把液位转成流量。即每测到一个液位，到存储器内找对应液位点的流量替代。如果测到的液位在水位流量表中两点液位之间，用线性插值法算出对应的流量。设置水位-流量表的点数越多，转换精度越高。但由于量水堰槽的水位流量关系本身就有一定的误差（一般为 1％～3％），把水位-流量表的点数设得太多也没有意义。一般设 20～30 点就够。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

七、仪表的标定

标定是使用精度高于本仪表的计量设备，比对本仪表的测量示值。并通过修正本仪表的有关参数，使仪表获得更准确的测量结果。确定仪表的最后误差应参考计量管理部门发布的检定规程。

本仪表可以标定的量值有：流量、液位、输出的 4～20mA 电流、输入到 I1、I2、I3、I4 的 4～20mA 电流。

1、标定流量

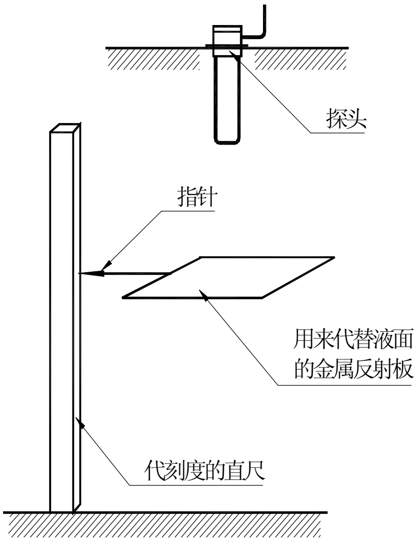
影响本仪表流量准度的因素，主要有三点。①、液位测量误差；②、量水堰槽的水位-流量关系的不确定度;③仪表用测得的液位转换成流量的计算误差。只要设在仪表内的水位-流量表大于三十个点，计算误差可以小到忽略不计。液位测量误差问题见下节“标定液位”。

2、标定液位

液位误差来源两个方面：

①、安装探头后，校准液位（参见超声波液位计使用说明书）。如果在量水堰槽内的液位只有 100㎜，校准液位偏差了 1㎜，液位误差是 1％。在直角三角堰情况下，折成流量就附加了 2.5％的流量误差。

②液位测量的非线性误差。非线性误差是指，当液位等于零时，仪表示值被校为零；当液位增大时，仪表不能准确的跟随液位的变化。方法如下。



标定液位

探头固定在一个支架上，下面放一个可以上下移动的金属板（声波在金属板上的反射与在水面的反射效果相同），板上安装指针，指示直尺上的刻度。可以上下移动的金属板模拟量水堰槽内水面的变化。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn